

PUB-NO: JP405044479A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05044479 A
TITLE: INTAKE SYSTEM FOR ENGINE

PUBN-DATE: February 23, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YASUOKA, TAKEHIKO	
NISHIMURA, HIROBUMI	
HASHIMOTO, NOBORU	
KUJI, YOICHI	
KAGEYAMA, AKIRA	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MAZDA MOTOR CORP	

APPL-NO: JP03208287
APPL-DATE: August 20, 1991

US-CL-CURRENT: 123/590
INT-CL (IPC): F02B 31/02; F02B 25/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide an intake system for a two-cycle engine furnished with a scavenging port in the circumferential wall of a cylinder which can prevent stagnation of combustion gas in a combustion chamber at the time of scavenging and can improve the scavenging efficiency.

CONSTITUTION: In a two-cycle engine CE furnished with a scavenging port in the circumferential wall of a cylinder 4, the upper edge part of an opening portion of the scavenging port 13 into the cylinder 4 is formed into an approximately straight line having a predetermined angle relative to a plane at right angles to the direction of the travel of a piston 5, or is formed into an approximately stepped line in view from the opposite side to the opening portion, so that swirling is produced in a combustion chamber 6 at the initial and final stages of scavenging and a tumble is produced during scavenging. It is preferable that an exhaust port 15 is provided in a cylinder head 2, the scavenging port 13 is provided covering about a half of the internal circumference of the circumferential wall of the cylinder, and a supercharger 24 is provided in an intake air passage 23 located upstream from the scavenging port 13.

COPYRIGHT: (C)1993,JP0&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-44479

(43)公開日 平成5年(1993)2月23日

(51)Int.Cl.⁵

F 0 2 B 31/02
25/02

識別記号

庁内整理番号

B 7367-3G
7114-3G

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数7(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平3-208287

(22)出願日 平成3年(1991)8月20日

(71)出願人 000003137

マツダ株式会社

広島県安芸郡府中町新地3番1号

(72)発明者 安岡 剛彦

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(72)発明者 西村 博文

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(72)発明者 橋本 昇

広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
株式会社内

(74)代理人 弁理士 青山 葆 (外1名)

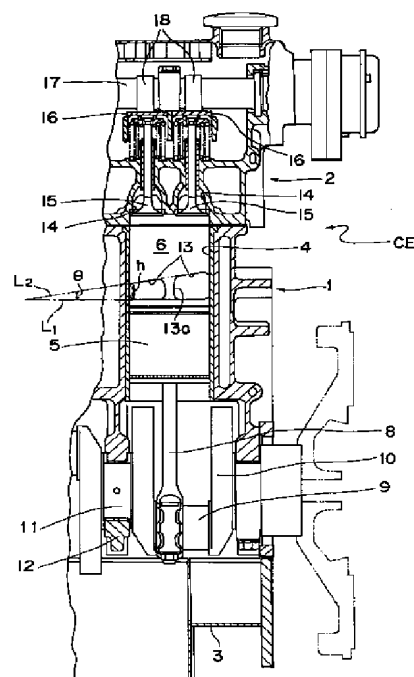
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 エンジンの吸気装置

(57)【要約】

【目的】 シリンダ周壁に掃気ポートが設けられた2サイクルエンジンにおいて、掃気時の燃焼室内での燃焼ガスの停滞を防止することができ、掃気効率を高めることができるエンジンの吸気装置を提供する。

【構成】 シリンダ周壁4に掃気ポート13が設けられた2サイクルエンジンCEにおいて、掃気ポート13のシリンダ4内への開口部の上縁部が、該開口部と対向する側からみて、ピストン5の移動方向と直交する平面に対して所定の傾斜角を有する略直線状に形成され、または略階段状に形成され、これによって、掃気初期及び終期に燃焼室6内にスワールが生成され、掃気中期にタンブルが生成されるようになっていることを特徴とする。好ましくは、排気ポート15がシリンダヘッド2に設けられ、掃気ポート13がシリンダ周壁の内周の略半周にわたって設けられ、かつ掃気ポート13上流の吸気通路23に過給機24が設けられていることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 シリンダ周壁に掃気ポートが設けられた2サイクルエンジンにおいて、上記掃気ポートが、掃気初期には燃焼室内にシリンダ中心線に垂直な面内での渦（スワール）を生成し、掃気中期には燃焼室内にシリンダ中心線に平行な面内での渦（タンブル）を生成し、かつ掃気終期には燃焼室内に再びスワールを生成するように形成されていることを特徴とするエンジンの吸気装置。

【請求項2】 シリンダ周壁に、ピストンによって開閉される掃気ポートが設けられた2サイクルエンジンにおいて、

上記掃気ポートのシリンダ内への開口部の上縁部が、該開口部と対向する側からみて、ピストンの移動方向と直交する平面に対して所定の傾斜角を有する略直線状に形成されていることを特徴とするエンジンの吸気装置。

【請求項3】 シリンダ周壁に、ピストンによって開閉される掃気ポートが設けられた2サイクルエンジンにおいて、

上記掃気ポートのシリンダ内への開口部の上縁部が、該開口部と対向する側からみて、略階段状に形成されていることを特徴とするエンジンの吸気装置。

【請求項4】 請求項2または請求項3に記載されたエンジンの吸気装置において、

排気ポートがシリンダヘッドに設けられ、該排気ポートにこれを開閉する排気バルブが設けられていて、これを特徴とするエンジンの吸気装置。

【請求項5】 請求項4に記載されたエンジンの吸気装置において、

掃気ポートが、シリンダ周方向については、シリンダ周壁の内周の略半周にわたって設けられていることを特徴とするエンジンの吸気装置。

【請求項6】 請求項4に記載されたエンジンの吸気装置において、

掃気ポート上流の吸気通路に過給機が設けられていることを特徴とするエンジンの吸気装置。

【請求項7】 請求項2～請求項6のいずれか1つに記載されたエンジンの吸気装置において、

燃焼室内に直接燃料を噴射する燃料噴射弁が設けられていることを特徴とするエンジンの吸気装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、2サイクルエンジンの吸気装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、2サイクルエンジンにおいては、燃焼室（シリンダ内）にエア（新気）を供給するとともに燃焼室内の掃気を行う掃気ポート（吸気ポート）と、燃焼ガス（排気ガス）を排出する排気ポートとが設けられる。そして、従来の普通の2サイクルエンジンにおいて

は、通常、掃気ポートと排気ポートとが、下死点位置近傍においてシリンダ周壁に設けられ、両ポートは、夫々、ピストンによって開閉されるようになっている。このように、両ポートがシリンダ周壁に設けられた2サイクルエンジンでは、吸・排気のための動弁機構を設ける必要がないので、その構造が簡素化されるとともに高回転化が図れるといった利点があるが、他面ピストンが下死点位置付近に位置する比較的短い期間内に掃気を行わなければならないので、燃焼室上部がデッドスペースとなりやすく、この部分の掃気が十分に行われない。そこで、掃気ポートのみシリンダ周壁に設け、排気ポートをシリンダ頂部（シリンダヘッド）に設けてこれを排気弁で開閉するようにしたユニフロー式の2サイクルエンジンが提案されている（例えば、特開昭62-243918号公報参照）。かかるユニフロー式の2サイクルエンジンにおいては、基本的には、掃気時にエアが燃焼室内を上向きに一方的に流通するので（ユニフロー）、燃焼室上部がデッドスペース化するのが防止され、掃気効率が高められる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このように排気ポートをシリンダ頂部に設けた2サイクルエンジンにおいても、燃焼室内でのエアの流れパターンがほぼ一定となるので、エアの主流からはずれた部分に燃焼ガスの停滞域が生じてしまう。例えば、排気弁下部、燃焼室上部周縁部、燃焼室下部中心部等に燃焼ガスの停滞域が生じやすい。このため、前記したような従来の手法で、単に燃焼室内でのエアの流れをユニフローとするだけでは、掃気効率を十分には高めることができない。ところで、一般に、燃焼室内でのエアの流れパターンが変われば、燃焼ガスの停滞域が形成される位置も変化する。そこで、掃気の途中でエアの流れパターンを変化させ、すなわちエアの流れ方向を変化させ、定常的な燃焼ガスの停滞域の発生を防止するといった対応が考えられる。しかしながら、一般的に、掃気時にエアの流れ方向を変化させるには、シリンダ内への開口方向が異なる複数の掃気ポートを設け、開閉弁等を用いて掃気途中で掃気ポートを切り替えるなどといった切り替え機構を必要とするが、このようにするとエンジンの構造が複雑化し、かつエンジンが大型化するという問題がある。また、このような切り替え機構では、通常応答遅れが伴われるので、吸・排気動作の追従性が悪くなるという問題がある。

【0004】本発明は、上記従来の問題点を解決するためになされたものであって、シリンダ周壁に掃気ポートが設けられた2サイクルエンジンにおいて、掃気時の燃焼室内での燃焼ガスの停滞を防止することができ、掃気効率を高めることができるエンジンの吸気装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達するため、第1の発明は、シリンダ周壁に掃気ポートが設けられた2サイクルエンジンにおいて、上記掃気ポートが、掃気初期には燃焼室内にシリンダ中心線に垂直な面内での渦（スワール）を生成し、掃気中期には燃焼室内にシリンダ中心線に平行な面内での渦（タンブル）を生成し、かつ掃気終期には燃焼室内に再びスワールを生成するように形成されていることを特徴とするエンジンの吸気装置を提供する。

【0006】第2の発明は、シリンダ周壁に、ピストンによって開閉される掃気ポートが設けられた2サイクルエンジンにおいて、上記掃気ポートのシリンダ内への開口部の上縁部が、該開口部と対向する側からみて、ピストンの移動方向と直交する平面に対して所定の傾斜角を有する略直線状に形成されていることを特徴とするエンジンの吸気装置を提供する。

【0007】第3の発明は、シリンダ周壁に、ピストンによって開閉される掃気ポートが設けられた2サイクルエンジンにおいて、上記掃気ポートのシリンダ内への開口部の上縁部が、該開口部と対向する側からみて、略階段状に形成されていることを特徴とするエンジンの吸気装置を提供する。

【0008】第4の発明は、第2または第3の発明にかかるエンジンの吸気装置において、排気ポートがシリンダヘッドに設けられ、該排気ポートにこれを開閉する排気バルブが設けられていて、これを特徴とするエンジンの吸気装置を提供する。

【0009】第5の発明は、第4の発明にかかるエンジンの吸気装置において、掃気ポートが、シリンダ周方向については、シリンダ周壁の内周の略半周にわたって設けられていることを特徴とするエンジンの吸気装置を提供する。

【0010】第6の発明は、第4の発明にかかるエンジンの吸気装置において、掃気ポート上流の吸気通路に過給機が設けられていることを特徴とするエンジンの吸気装置を提供する。

【0011】第7の発明は、第2～第6の発明のいずれか1つにかかるエンジンの吸気装置において、燃焼室内に直接燃料を噴射する燃料噴射弁が設けられていることを特徴とするエンジンの吸気装置を提供する。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を具体的に説明する。図1と図2とに示すように、多気筒2サイクルエンジンCE（1つの気筒のみ図示している）においては、シリンダブロック1の上側にシリンダヘッド2が取り付けられ、またシリンダブロック1の下側にはオイルパン3が取り付けられている。そして、シリンダブロック1内にシリンダ4が配置され、このシリンダ4内にピストン5がシリンダ軸線方向に摺動可能に嵌入されている。ここで、シリンダヘッド2の下面とシリンダ4の内周面とピ

ストン5の上面とによって燃焼室6が画成されている。

【0013】ピストン5は、ピストンピン7とコンロッド8とクランクピン9とクランクアーム10とを介してクランク軸11に連結され、かかる一連の連結機構によってピストン5の往復運動がクランク軸11の回転運動に変換されるようになっている。なお、クランク軸11はベアリングキャップ12等によって回転自在に支持されている。そして、下死点位置にあるピストン5（図1、図2はこの状態にある）の上端面のすぐ上側となる位置において、シリンダ4の内周面には、後で説明する掃気ポート13が開口している。なお、掃気ポート13は、ピストン5との干渉が生じないように2つの部分に分割して形成されている。換言すれば、掃気ポート13のシリンダ周方向のほぼ中央部には、シリンダ4の一部をなすリブ状の部分13aが形成されている。他方、シリンダヘッド2の、燃焼室6を画成する部分の下面（燃焼室6の天井面）には、燃焼室6に臨んで2つの排気ポート14が開口している。これらの排気ポート14を夫々開閉するために排気弁15が設けられ、これらの排気弁15は、夫々HLA16（ハイドロ・ラッシュ・アジャスタ）を介して、カムシャフト17に取り付けられた排気弁用カム18によって所定のタイミングで開閉されるようになっている。さらに、燃焼室6の天井面には、燃焼室6に臨んで、燃料噴射弁21と点火プラグ22とが設けられている。また、前記した掃気ポート13は、エアを供給するための吸気通路23と連通し、この吸気通路23には機械式の過給機24が介設されている。そして、過給機24より下流側において、吸気通路23にはサージタンク28とリードバルブ29とが設けられている。ここで、リードバルブ29は、各気筒の掃気タイミングでのみ開かれるようになっている。このようなリードバルブ29の開閉によって吸気通路23内に圧力変動が生じるが、この圧力変動を抑制するためにサージタンク28が設けられている。排気ポート14は排気通路25と連通している。なお、エンジンCEには、オルタネータ26、オイルフィルタ27等が付設されている。

【0014】上記構成において、下死点（BDC）後、ピストン5が上昇する行程（以下では便宜上、これを圧縮行程という）では、順に排気ポート14（排気弁15）と掃気ポート13とが閉じられた後、ピストン5によって燃焼室6内のエアが圧縮され、このエア中に燃料噴射弁21から燃料が噴射されて混合気形成され、この後ピストン5が上死点（TDC）位置近傍に達したときに、点火プラグ22によって混合気が着火・燃焼せられる。上死点後、ピストン5が下降する行程（以下では便宜上、これを膨張行程という）では、混合気の燃焼によって生じる圧力によって、ピストン5が押し下げられ、この仕事が各連結部材7～10を介して、クランク軸11に伝達され、クランク11の回転動力として取り出される。ピストン5がさらに下降すると、順位排気ポ

5

ート14（排気弁15）と掃気ポート13とが開かれる。このとき、過給機24によって加圧されたエアが掃気ポート13から燃焼室6内に供給される一方、燃焼室6内の燃焼ガスが排気ポート14から排気通路25に排出される。その際、掃気ポート13から燃焼室6内に流入するエア（新気）が、基本的には燃焼室6内を上向きに流れ（ユニフロー）、これに伴って燃焼ガスが排気ポート14に押し出され、燃焼室6内の掃気が行われる。図7に、かかる排気、掃気、燃料噴射及び点火のタイミングの一例を示す。

【0015】ところで、前記した掃気ポート13は、掃気時に燃焼室6内でのエアの流れのパターンを変化させ、燃焼ガスの停留を防止して掃気効率を高められるような構造となっているが、以下この掃気ポート13の具体的な構成及び機能について説明する。掃気ポート13のシリンダ4内への開口部の下縁部は、該開口部と対向する側からみて（図1はこのようにしてみた状態を示している）、ピストン5の移動方向すなわちシリンダ軸線方向と直交する直線L₁上に位置するように形成されている。この下縁部は、シリンダ軸線方向については、ピストン5が下死点位置にあるときの上端面とほぼ一致するような位置に配置されている。したがって、ピストン5が下死点位置にあるときには、掃気ポート13が燃焼室6内に全面的に開かれることになる。他方、掃気ポート13のシリンダ4内への開口部の上縁部は、該開口部と対向する側からみて、上記直線L₁に対して所定の角度θだけ傾斜する直線L₂上に位置するように形成されている。なお、掃気ポート13の全開時に、燃焼室6内に十分なエアを供給できるように、上記上縁部と下縁部のシリンダ軸線方向の間隔は、一番狭い部分（図1では左端部）でも、所定の長さhが確保されている。また、掃気ポート13は、シリンダ周方向については、シリンダ4のほぼ半周にわたって形成されている。

【0016】以下、適宜図7を参照しつつ、掃気ポート13から燃焼室6内（シリンダ4内）に流入するエアの流れ状態、ないし掃気状態を説明する。

(1) 掃気初期

図7中の矢印A₁で示すような掃気初期においては、図3と図4とに示すように、ピストン5の下降に伴って掃気ポート13が開かれ始める（なお、排気ポート14はすでに開かれている）。この場合、前記したとおり掃気ポート13の開口部の上縁部が傾斜しているため、上縁部が最も高いところに位置する部分付近（図3では右端部近傍）、すなわち図3、図4中で斜線が引かれた部分のみが開かれる。このとき、掃気ポート13の燃焼室6に開かれた部分は、図4から明らかなように、シリンダ4（燃焼室6）の中心線L₃に対してdだけオフセットしている。なお、前記したとおり、掃気ポート13がシリンダ4のほぼ半周にわたって形成されているので、オフセットdが大きくなっている。このため、掃気ポート13の

6

開かれた部分から吹き出されるエアは、シリンダ内周面に沿うようにして燃焼室6内に流入し、この後矢印Xで示すように、シリンダ内周面に沿って旋回する渦、すなわちシリンダ中心線に垂直な面内での渦（スワール）を生成しつつ燃焼室6内を上昇する。このとき、スワールによって、排気弁15下面近傍を含む燃焼室6上部の燃焼ガスがとくに有効に掃気される。なお、エアが主としてシリンダ内周面近傍の部分を通るので、燃焼室6の周縁部の燃焼ガスも有効に掃気される。

10 【0017】(2) 掃気中期

図7中の矢印A₂で示すような掃気中期においては、図5と図6とに示すように、ピストン5が下死点位置付近に位置し、掃気ポート13が燃焼室6にほぼ全面的に開かれる。この場合、掃気ポート13全面から燃焼室6内にエアが流入し、したがって燃焼室6内に流入するエアはシリンダ中心に対して偏心していないので、燃焼室6内にスワールは生じない。このとき、燃焼室6内に流入したエアは、矢印Yで示すように、シリンダ中心線に平行な面内での渦（縦渦）すなわちタンブルを生成する。このタンブルによって、燃焼室6下部の燃焼ガスがとくに有効に掃気される。なお、掃気初期から中期にかけて、徐々にスワールが弱まり、反面タンブルが徐々に強まるのはもちろんである。ところで、図2に示す実施例では、掃気ポート13は燃焼室6に対してやや斜め上向きに開口している。このため、燃焼室6内に生じる掃気流が上向きに流れやすくなり、タンブルの生成が促進される。しかしながら、図6に模式的に示しているように、掃気ポート13をピストン5の上面に対して平行となるようにして燃焼室6に開口させてもよい。この場合は、タンブルは若干弱くなるものの、掃気ポート13から燃焼室6内に流入するエアが最初ピストン5の上面に沿って流れるので、ピストン5の直上部の掃気を有効に促進することができる。したがって、とくに掃気したい部分がどこであるかに応じて、掃気ポート13の燃焼室6に対する開口方向を決定すればよい。

30 【0018】(3) 掃気終期

図7中の矢印A₃で示すような掃気終期においては、掃気ポート13は、前記した掃気初期の場合と同様の状態となる。このとき、燃焼室6内には再びスワールが生成される。このスワールは、掃気ポート13が閉じられた後も、図7中の矢印A₄で示すような期間、燃焼室6内にスワール流として残存する。このスワール流は、燃料噴射弁21から燃焼室6内に噴射された燃料とエアとの混合を促進させ、燃料の気化・霧化を促進させ、混合気の着火性ないし燃焼性を向上させる。

【0019】このように、可動部を伴った複雑な切り替え機構を設けることなく、掃気ポート13の形状を好ましく設定するだけで、燃焼室6内での燃焼ガスの掃気効率を高めることができ、かつ混合気の着火性・燃焼性を高めることができる。

【0020】また、図8に示すように、掃気ポート30の燃焼室6への開口部の上縁を階段状に形成してもよい。このようにすれば、掃気初期には、掃気ポート30の上縁が高くなっている部分30aだけが開かれるので、燃焼室6内にスワールが生成され、前記の上縁を傾斜させた場合とほぼ同様の作用・効果が得られる。なお、掃気中期においては、上縁が低くなっている部分30bも開かれるので、燃焼室6内にタンブルが生成されるのはもちろんである。

【0021】

【発明の作用・効果】第1の発明によれば、掃気初期に生成されるスワールによって燃焼室上部の燃焼ガスの掃気が行われ、掃気中期に生成されるタンブルによって燃焼室下部の燃焼ガスの掃気が行われるので、掃気効率が高められる。また、掃気終期に生成されるスワールが、掃気終了後に燃焼室内にスワール流として残り、このスワール流によって燃料とエアの混合が促進され、燃料の気化・霧化が促進される。このため、混合気の着火性・燃焼性が高められ、エンジン出力及び燃費性能が高められる。

【0022】第2の発明によれば、掃気ポートのシリンダ内への開口部の上縁部が、ピストンの移動方向と直交する平面に対して傾斜しているので、掃気初期及び掃気終期には、上縁部が高いところに位置する部分近傍でのみ、掃気ポートが燃焼室に開かれる。このとき、掃気ポートの開かれた部分は、シリンダ中心に対してオフセットするので、掃気ポートから燃焼室内に流入したエアがシリンダ内周面に沿う旋回流すなわちスワールを生成する。他方、掃気中期には掃気ポートが燃焼室に対して全面的に開かれオフセットが生じないので、燃焼室内にタンブルが生成される。このように、掃気初期及び終期には燃焼室内にスワールが生成される一方、掃気中期にはタンブルが生成されるので、第1の発明と同様の作用・効果が得られる。

【0023】第3の発明によれば、掃気ポートのシリンダ内への開口部の上縁が略階段状に形成されているので、掃気初期及び掃気終期には、上縁部が高いところに位置する部分近傍でのみ、掃気ポートが燃焼室に開かれる。このとき、掃気ポートの開かれた部分は、シリンダ中心に対してオフセットするので、掃気ポートから燃焼室内に流入したエアがシリンダ内周面に沿う旋回流すなわちスワールを生成する。他方、掃気中期には掃気ポートが燃焼室に対して全面的に開かれオフセットが生じないので、燃焼室内にタンブルが生成される。このように、掃気初期及び終期には燃焼室内にスワールが生成される一方、掃気中期にはタンブルが生成されるので、第1の発明と同様の作用・効果が得られる。

【0024】第4の発明によれば、基本的には第2または第3の発明と同様の作用・効果が得られる。さらに、排気ポートがシリンダヘッドに設けられ、この排気ポー

トが排気弁によって開閉されるので、掃気時には、エアが燃焼室内を一方的に上向きに流通するユニフローが形成される。このため、掃気初期及び終期でのスワールの生成が促進され、かつ掃気中期でのタンブルの生成が促進される。したがって、掃気効率が一層高められる。

【0025】第5の発明によれば、基本的には第4の発明と同様の作用・効果が得られる。さらに、掃気ポートが、シリンダ内周面のほぼ半周にわたって形成されているので、掃気初期及び終期において掃気ポートが部分的に開かれるときには、掃気ポートの燃焼室に開かれる部分の、シリンダ中心に対するオフセット量が大きくなる。このため、スワールの生成が促進され、掃気効率が一層高められる。

【0026】第6の発明によれば、基本的には第4の発明と同様の作用・効果が得られる。さらに、掃気ポート上流の吸気通路に過給機が設けられているので、燃焼室内に流入するエアの流れが強くなり、掃気効率が大幅に高められる。

【0027】第7の発明によれば、基本的には第2～第6の発明と同様の作用・効果が得られる。さらに、燃料が直接燃焼室内に噴射されるので、掃気終期に生成されるスワール流によって燃料の気化・霧化が一層促進される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかる吸気装置を備えた2サイクルエンジンの一部断面側面説明図である。

【図2】 図1に示すエンジンの一部断面正面説明図である。

【図3】 掃気初期及び終期における掃気ポートの開口状態を示す、シリンダの立面断面模式図である。

【図4】 図3に示すシリンダの平面断面模式図である。

【図5】 掃気中期における掃気ポートの開口状態を示す、シリンダの立面断面模式図である。

【図6】 図5に示すシリンダの平面断面模式図である。

【図7】 図1に示すエンジンの、排気、掃気、燃料噴射及び点火のタイミングを示す図である。

【図8】 掃気ポートの燃焼室への開口部の上縁が略階段状に形成されたエンジンの一部断面立面説明図である。

【符号の説明】

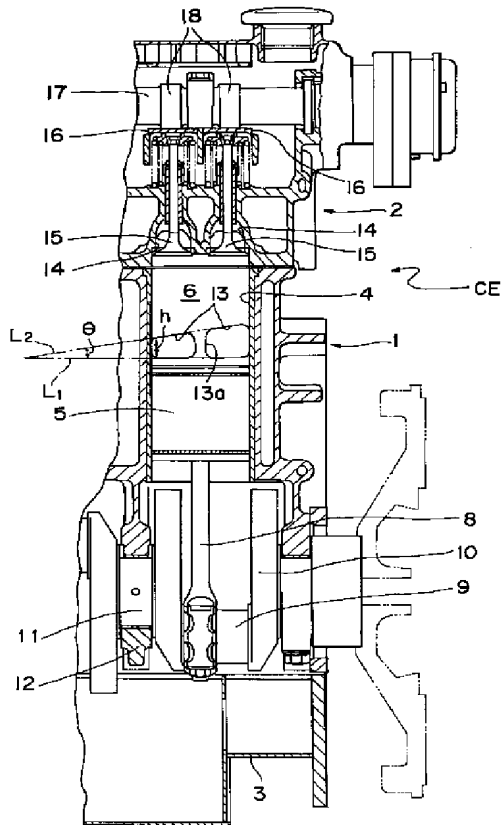
CE…エンジン
2…シリンダヘッド
4…シリンダ
5…ピストン
6…燃焼室
13…掃気ポート
14…排気ポート
21…燃料噴射弁

23…吸気通路

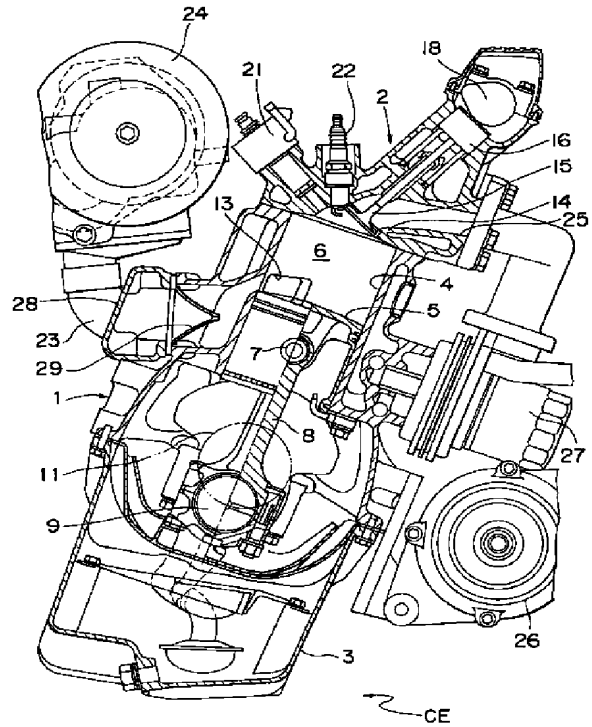
24…過給機

30…掃気ポート

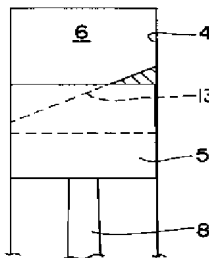
【図1】



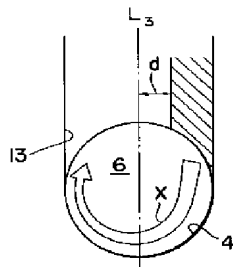
【図2】



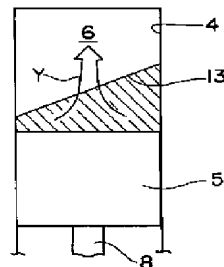
【図3】



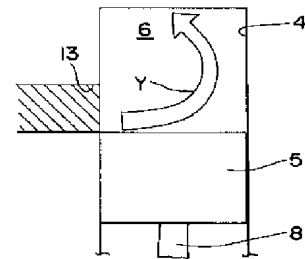
【図4】



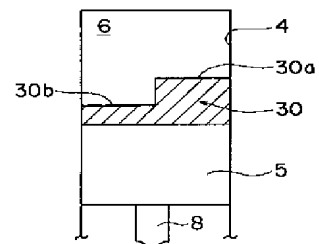
【図5】



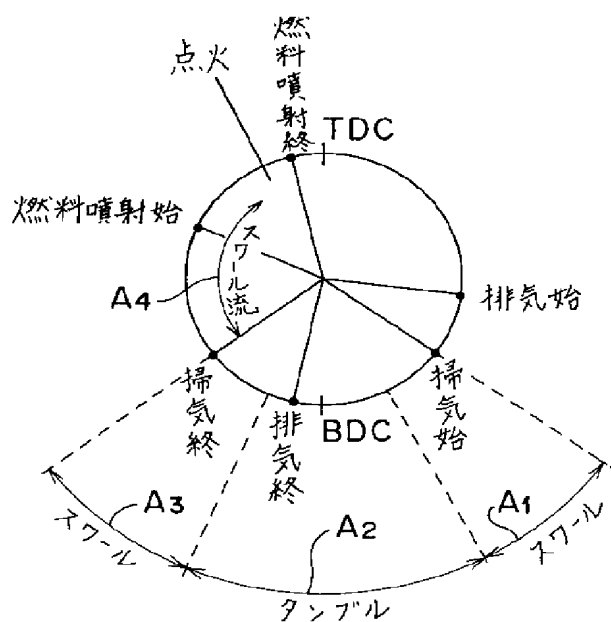
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 久慈 洋一
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
 株式会社内

(72)発明者 陰山 明
 広島県安芸郡府中町新地3番1号 マツダ
 株式会社内